ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

Année 1945 N° 16

Conservation des Poissons

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

soutenue publiquement en Mars 1945

DEVANT LA

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

Maurice SOULARD

Né le 8 décembre 1914 à BRETIGNOLLES (Deux-Sèvres)

JURY { *Président* : M. MOREL, professeur à la Faculté de Médecine
Assesseurs : MM. E. DARRASPEN, Ch. LOMBARD } professeurs à l'Ecole Vétérinaire

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, place du Palais
TOULOUSE

1946

Conservation des Poissons

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

PERSONNEL ENSEIGNANT

	MM.
Directeurs honoraires	CUILLÉ.
	MARTIN.
Professeur honoraire	LECLAINCHE.
Directeur	PETIT.

PROFESSEURS

CHAIRES

I. Chimie et Pharmacie	N...
II. Anatomie	PETIT.
III. Physiologie	PIERRE.
IV. Anatomie pathologique. Inspection des viandes	LOMBARD.
V. Parasitologie	BRIZARD.
VI. Médecine	DARRASPEN.
VII. Chirurgie	LASSERRE.
VIII. Pathologie du bétail	BERTHELON.
IX. Maladies microbiennes	N...
X. Zootechnie	PONS.

CHEFS DE TRAVAUX

Chimie et Pharmacie	GODFRAIN.
Médecine	FLORIO.
Chirurgie	PUGET.

ASSISTANTS

Pathologie du Bétail	TOURNUT.
Maladies Microbiennes	BRUYÈRE.
Médecine	JUTEAU.
Anatomie Pathologique	CAMAND.

COURS COMPLEMENTAIRES

Pisciculture et maladies des poissons	SECONDAT.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

Année 1945 N° 16

Conservation des Poissons

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

soutenue publiquement en Mars 1945

DEVANT LA

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

Maurice SOULARD

Né le 8 décembre 1914 à BRETIGNOLLES (Deux-Sèvres)

JURY { *Président* : M. MOREL, professeur à la Faculté de Médecine
Assesseurs : MM. E. DARRASPEN, Ch. LOMBARD } professeurs à l'Ecole Vétérinaire

IMPRIMERIE PARISIENNE

16, place du Palais

TOULOUSE

1946

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MES PARENTS,

Témoignage d'affection et de reconnaissance

A MA SŒUR.

A TOUTE MA FAMILLE.

A MES CAMARADES DE CAPTIVITÉ.

A MES AMIS.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOREL

De la Faculté de Médecine de Toulouse.

Pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

A NOTRE JURY DE THÈSE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR CH. LOMBARD

De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. DARRASPEN

De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

A TOUS NOS MAITRES.

AVANT-PROPOS

Au moment de terminer nos études, à la veille d'une vie nouvelle, c'est pour nous un devoir agréable d'adresser notre témoignage de reconnaissance à tous les maîtres qui, inlassablement, nous ont prodigué le meilleur de leur savoir.

Qu'il nous soit permis de remercier plus particulièrement Monsieur LOMBARD, qui a bien voulu nous confier le sujet de notre thèse.

INTRODUCTION

Cette thèse a pour but de rassembler les diverses documentations traitant de la Conservation du Poisson.

Nous en donnons un aperçu général, passant volontairement sous silence les procédés ménagers de conservation qui n'offrent que peu d'intérêt. Ce sont donc les précédés industriels, et notamment la conservation par le froid, qui retiendront particulièrement notre attention.

Nous étudierons successivement :

I. — Les procédés de salaison.

II. — La conservation par le froid.

III. — La conservation par la chaleur.

IV. — Le fumage du poisson.

V. — La conservation par le vinaigre : marinades.

I. Importance de la consommation annuelle du poisson.

La consommation moyenne du poisson, en France, n'est pas très élevée. Les statistiques générales sont du reste peu précises et leur valeur n'est indiscutable que pour certaines grandes villes; encore ne comprennent-elles pas la consommation du poisson local, d'eau douce.

La consommation parisienne serait de 11 à 12 kilogrammes par tête et par an, celle de Montpellier serait de 3 kg. et celle de Lyon seulement de 1 kg.

La consommation moyenne de la France serait annuellement de 7 kg. et les poissons d'eau douce ne représenteraient guère que le quinzième de cette quantité.

Par contre, à l'étranger, la consommation du poisson est beaucoup plus élevée. A Londres, la consommation est de 123 à 126 kg. par tête et par an. Pour le Royaume-Uni, la moyenne est de 25 kg., à peine inférieure à celle de la Suède (26 kg.) et du Japon (27 kg. 5).

Au point de vue de la chimie physiologique, disons brièvement qu'il est admis aujourd'hui que la chair des poissons se comporte, quant à la digestibilité de ses protides, comme la viande de bœuf, et que ses graisses ont un coefficient d'absorption légèrement supérieur à celui des autres graisses animales. Holmès, par des expériences directes effectuées sur l'homme, a obtenu les résultats suivants :

	Quantité de poisson par homme et par jour	Digestibilité	
		Mat. azotées	Mat. grasses
Maquereau.	448 gr.	93,1 %	95,2 %
Saumon.	355 gr	93,2 %	93,7 %

Il serait donc logique de recourir plus largement au poisson.

II. Nécessité de la conservation du poisson.

La mer constitue un réservoir à peu près inépuisable de substances alimentaires qui ne coûtent rien à produire, et lors des grandes pêches, l'offre étant supérieure à la demande, on est amené à conserver l'excédent. En effet, les produits de la pêche sont en augmentation régulière pour les espèces sédentaires; par contre, les espèces sai-

sonnières ne fréquentent pas avec la même abondance les mêmes parages d'une année à l'autre. Ainsi, lorsque la saison des sardines est très animée, les usines de conserves ne parviennent pas à absorber les produits de la pêche. D'importantes quantités de sardines doivent être rejetées à la mer. Parfois, au contraire, les sardines étant rares, les prix en deviennent tout de suite très élevés. Les périodes d'abondance et de disette se succèdent sans régularité. La stabilisation des apports est donc bien difficile, même avec des bateaux de pêche de fort tonnage tenant bien la mer et pouvant sortir par tous les temps. Ne pouvant pas stabiliser les apports d'une façon sûre, il vaut mieux s'employer à développer les débouchés et les stabiliser :

1° Par la conservation du poisson frais destiné à la consommation immédiate;

2° Par le développement des usines de conserves destinées à prendre le surplus de cette consommation et à utiliser les gros apports momentanés de poissons migrateurs, tels que sardines, thons. L'industrie des conserves qui joue un rôle régulateur dans l'utilisation des produits de pêche a, en plus, un rôle considérable dans la consommation publique. L'augmentation de la durée de conservation permet d'avoir toujours sous la main un aliment qui a tous les avantages du poisson frais au point de vue nutritif. L'industrie des conserves de poissons est donc, pour les pêches maritimes et la consommation publique, de la plus grande utilité.

III. Conditions d'une bonne conservation.

Bien que la question de la microbiologie du poisson soit loin d'être au point, les recherches déjà faites ont établi que la chair des poissons fraîchement tués ne doit pas être considérée comme stérile. Les microbes n'appar-

tiennent pas, pour la grande majorité, aux groupes des bactéries putréfiantes. Ces dernières résultent le plus souvent d'apports extérieurs (contacts infectants, air, eau de lavage, etc...). Il a été démontré que la chair du poisson est bien plus fragile que celle de la viande de boucherie et qu'elle exige davantage de soins, non seulement pour être garantie contre la putréfaction, mais aussi pour garder toutes ses qualités organoleptiques.

Il est de toute nécessité d'employer du poisson frais exempt de toutes souillures.

Comment reconnaître la fraîcheur du poisson ?

Les caractéristiques du poisson frais sont détaillées dans l'article 8 de l'arrêté gubernatorial de standardisation du 23 avril 1941 :

1° Rigidité cadavérique, nageoires de belle couleur franche;

2° Chair ferme, adhérente à l'épine dorsale et ne présentant aucune coloration rouge dans la partie située en arrière de l'anus;

3° Parois abdominales de belle couleur franche et en parfait état;

4° Odeur franche et sans relent nauséabond;

5° Ouïes rouges, yeux à l'état naturel. (Cependant un simple lavage pouvant redonner ces caractéristiques, celles-ci ne doivent être considérées que comme secondaires.)

Les produits qui auraient été soumis, avant leur préparation, à un procédé quelconque de conservation, doivent présenter toutes les qualités requises ci-dessus.

On supprimerait bien des inconvénients si les pêcheurs répandaient du sel sur les poissons à mesure

qu'ils les capturent et les entassent au fond de leurs barques. C'est ainsi que procèdent les équipages de bateaux appartenant à des saleurs. On emploie environ 100 kg. de sel pour 30 quintaux de poisson; ces derniers, à leur arrivée à terre, sont en bien meilleur état, fermes et non éventrés. Nous envisagerons dans la conservation par le froid l'emploi de cales frigorifiques qui est un procédé plus moderne.

Il faudrait éviter toute cause possible de contamination. N'employer que de l'eau potable pour la préparation de la saumure. Eviter les contacts du poisson, du sel, avec des objets, des matières, des mains malpropres; nettoyer souvent et à fond les baquets, bassins et puisards, les murs et le sol. En un mot, il faut conduire les opérations en observant strictement la plus grande propreté.

PROCEDES DE CONSERVATION DES POISSONS

I. - Salaisons des poissons

Le salage est employé comme unique mode de conservation de certains poissons (anchois, morue verte) ou concurremment avec un autre procédé: dessiccation (morue sèche), fumaison (hareng saur). Nous étudierons à part ce qui a trait au fumage du poisson.

1. *Le sel. Son emploi dans la conservation des poissons.*

L'usage du sel, pour la conservation du poisson, remonte aux temps les plus lointains de l'humanité. C'est le procédé le plus simple, les matières premières, poisson et sel, étant réunies sur place dans le même élément. Il était connu des Phéniciens, qui l'ont employé dans leurs colonies méditerranéennes et dont la pratique s'est transmise jusqu'à nos jours sans grands changements, si l'on en juge par les conditions déplorables dans lesquelles on sale encore dans certains ateliers.

D'après Troost, la composition chimique moyenne du sel commercial de bonne qualité serait la suivante (pour 100 grammes de sel) :

Chlorure de sodium	95 gr. 11
Chlorure de magnésium	0 gr. 23

Sulfate de magnésium	1 gr. 30
Sulfate de calcium	0 gr. 91
Matières terreuses	0 gr. 10
Eau	2 gr. 35

Autrefois, les saleurs pensaient que le sel « tue les microbes ». C'est une erreur profonde, car le sel n'est pas un antiseptique. Le poisson, éminemment putrescible, employé dans un état de fraîcheur douteuse, apporte avec lui des éléments microbiens qui continuent souvent à se développer dans la saumure, celle-ci étant susceptible de se transformer en un véritable bouillon de culture, malgré son degré de concentration en sel marin. De plus, le sel possède ses propres microbes, parmi lesquels se trouvent les agents de formation du « rouge » auquel sont exposées certaines salaisons.

« La qualité des produits « finis » dépend absolument, et en premier lieu, de la fraîcheur initiale du poisson mis en œuvre, quel que soit le mode de conservation adopté » (Dieuzeide et Novella).

2. *Action conservatrice du sel.*

Le sel agit surtout par son action déshydratante; cette action se fait sentir sur le poisson et sur les bactéries. Le chlorure de sodium est capable de précipiter, du moins en partie, certains colloïdes azotés et de former avec les protéines des combinaisons protéo-salines qui restent fixées dans les tissus et qui constituent un milieu où les bactéries putréfiantes se développent mal. Toutefois, en saumure, la coagulation de l'albumine n'est suffisante que si la solution est saturée et marque 25° Baumé; si le taux de salinité diminue fortement ou risque de provoquer la réversibilité de cette coagulation, l'albumine ne tarde pas à se putréfier.

C'est le phénomène de l'osmose qui se produit. Le mi-

lieu le plus riche en chlorure de sodium en cède à l'autre jusqu'à équilibre. Si donc la saumure est saturée, elle abandonnera de son sel au poisson (d'où la nécessité d'y en ajouter pour la maintenir à saturation) ; dans le cas contraire, c'est le poisson qui abandonnera une partie de son sel; il se dessalera, s'hydratera et pourra se putréfier.

Remarque. — Traitée avec du chlorure de sodium pur, la chair du poisson est légèrement jaunâtre; le sel qui renferme du chlorure de calcium ou du chlorure de magnésium rend la chair blanche, opaque, ferme. Ces impuretés déterminent une coagulation définitive des albumines alors que le chlorure de sodium pur produit des modifications réversibles. De plus, sous l'influence du sel, l'élimination du sang est plus complète et les chances de putréfaction sont diminuées. Le mucus qui recouvre la peau du poisson est précipité par le sel et, par la suite, éliminé par les eaux de lavage. Or, le mucus étant riche en bactéries, sa disparition favorise la conservation du poisson.

La déshydratation d'une part et la pénétration du sel au sein des tissus d'autre part, sont favorisées à une température de 16 à 17° C.

En résumé, pour effectuer une bonne salaison, il faut :

1° Employer du sel aussi propre que possible;

2° Ne traiter que du poisson très frais sans aucune trace d'altération;

3° Débarrasser le poisson autant que la chose sera possible du sang et du mucus;

4° Surveiller et maintenir la température vers 16° C.

Nous étudierons successivement :

A) Le salage à sec;

B) Le saumurage.

A) *Salage à sec.*

C'est une opération qui, théoriquement, donnerait les meilleurs résultats en conservant au poisson toute sa saveur. Le sel, au contact de l'humidité du poisson, et grâce aux propriétés hygroscopiques des impuretés qui l'accompagnent (sels de Mg et de Ca), produit contre le corps du poisson de la saumure saturée qui pénètre par osmose dans les chairs. Les cellules, en échange, perdent leur eau de constitution qui s'écoule à l'extérieur. Les bactéries et les diastases ne trouvent plus l'humidité nécessaire à leur action et cessent toute activité.

Suivant que l'on emploie du sel fin ou grossier, l'action est plus ou moins rapide. Les poissons salés à sec, au gros sel, ont un aspect plus brûlant que lorsqu'on emploie du sel fin.

Le salage à sec comporte des inconvénients sérieux :

Les produits demeurent exposés, à l'air, à toutes les causes possibles de souillures, à l'action de l'humidité atmosphérique, à tous les agents externes de la putréfaction. Aussi, le salage à la saumure est-il souvent préféré; il s'impose d'ailleurs pour les salaisons de l'anchois et des produits « anchoités ».

B) *Le saumurage.*

Dans le saumurage, l'action du sel est plus lente, la déshydratation moins rapide, les dangers de décomposition plus grands. Mais à une concentration de 4 %, l'autolyse est retardée; à 20 %, elle est supprimée pratiquement. Par contre, si une température élevée, par exemple, ou une diminution accidentelle de la salinité du milieu conservateur se produit, l'autolyse peut renaître. Le poisson plongé dans la saumure absorbe du sel par osmose et rejette son eau; la saumure s'appauvrit donc et

cette diminution de la concentration, si on n'y remédiait, irait en s'accroissant; la pénétration du sel se ralentirait de plus en plus, et les chairs se corrompraient inévitablement. Malgré cette précaution, la pénétration du chlorure de sodium dans les cellules est toujours moins rapide dans les saumures que dans le salage à sec. Aussi, les dangers de décomposition microbienne sont-ils plus à craindre dans le saumurage que dans le salage à sec. Le poisson saumuré est, en outre, plus humide et moins ferme que celui préparé par le salage à sec.

En rendant, en échange du sel qu'il absorbe, son eau de constitution, le poisson souille la saumure par des débris de sang coagulé, de matières organiques, ainsi que par des produits en provenance d'une autolyse initiale arrêtée par le sel. Il faut bien se garder de mettre le poisson dans de la saumure à faible concentration qui n'empêcherait pas la putréfaction. La salure de l'eau de mer est, elle-même, quoi qu'on en croie, insuffisante. La saumure à 25° Baumé, de densité moyenne de 1,2095, à la température de 15° C., est voisine de son point de saturation. C'est cette concentration qu'il faut adopter et maintenir pendant toute la durée des opérations de salaison, si l'on veut obtenir des produits de bonne qualité et éviter des mécomptes sérieux en cours de fabrication. Pour maintenir la saumure à saturation, on peut suspendre, au-dessus du liquide, un panier bien propre, plein de gros sel et dont le fond doit tremper toujours dans le liquide : le sel se dissout lentement, au fur et à mesure que le degré de concentration (25° B.) tend à diminuer.

3. *Maturation. Processus. Caractéristiques.*

Seules, certaines espèces de poissons : anchois, sardines, maquereaux, sont employées. En présence de la sau-

mure, les matières organiques peuvent subir, si on leur en donne le temps, des modifications chimiques et parvenir à un état spécial appelé « Maturation », recherché pour l'anchois, et à partir duquel le produit est susceptible, en raison des qualités acquises, alibiles et digestives, d'être livré au commerce. Cette maturation amène les tissus à un point particulier de « fermentation » en équilibre avec un état sain, normal, au point de vue alimentaire. Cet état particulier, stabilisé, n'est pas l'indice d'une corruption possible prochaine. Des anchois ainsi préparés ont pu être conservés pendant des années. Jadis, l'anchois était, avec la sardine, le pécarel, le maquereau, employé pour la préparation du fameux « garum », sauce de poissons fermentés, fondus et liquéfiés dans leur saumure, que les gastronomes grecs et romains de l'antiquité appréciaient beaucoup et utilisaient comme condiment pour l'assaisonnement des viandes et des poissons. Arrivés au stade final de la préparation, les produits sont dits « Produits finis ».

Dans le cas spécial de la maturation, on dit encore « mûrs », tandis que s'il s'agit d'une simple salaison, les produits sont « faits ». Les poissons sont « mûrs » lorsque leur chair est ferme, de couleur franchement rosée, sans aucune trace de sang. La couleur rose doit rappeler celle du jambon.

La maturation exige un délai de deux à six mois.

Les poissons fermentés constituent d'excellents hors-d'œuvre, nourrissants et facilitant la digestion.

TECHNIQUE DE LA SALAISON

Nous verrons d'abord la méthode sicilienne et nous considérerons tour à tour la préparation, le salage et la maturation du poisson. Nous verrons ensuite la méthode

espagnole avec le salage, l'emballage, le pressage et la fermeture des boîtes.

A) Méthode sicilienne ou italienne

(Poissons salés non pressés).

Nous prendrons comme type de préparation : l'anchois.

1° Préparation du poisson.

A son arrivée, le poisson est versé dans des baquets en bois, de un mètre de profondeur, pouvant contenir deux à trois quintaux d'anchois. Ces baquets ont reçu préalablement un peu de saumure saturée à 25° B., soit dix centimètres environ de hauteur. On y dépose le poisson par couches entre lesquelles on répand une mince couche de sel de salaison demi-fin n° 2. Une demi-heure après, on lave le poisson dans la propre saumure formée par l'eau qu'il a rendue et on le dispose sur les tables pour le triage, étêtage et étripage. Les boyaux sont, en effet, soigneusement retirés pour éviter l'amertume. Ensuite, l'anchois est placé dans des baquets contenant un peu de saumure vierge à 25° B. Il faut que le poisson y nage, et pour maintenir le degré de concentration voulue, on y jette, de temps en temps, une poignée de sel. Une demi-heure après, le poisson a rendu son sang; celui-ci forme, avec le sel, une saumure qui ne sera pas récupérée, dans laquelle il est lavé soigneusement. Il doit sortir de cette deuxième saumure bien propre, net, sans écailles ni débris adhérents. Les poissons sont ensuite déposés dans des corbeilles de roseaux, à fond d'osier ou de jonc, contenant une dizaine de kilogrammes, où ils s'égouttent. C'est l'égouttage.

Puis, on procède au salage en baril, mais il conviendra d'attendre, avant de commencer cette opération, que plu-

sieurs bassins de lavage soient pleins, afin d'être certain de ne pas avoir à l'interrompre par manque de poissons.

2° Salage en baril.

Le fond du baril est d'abord saupoudré légèrement de sel de salaison. On dispose ensuite les anchois par couches horizontales, le poisson étant couché à plat, les queues orientées vers l'intérieur et les ouïes en contact avec le bois.

Cette disposition aura plus tard l'avantage de constituer un bloc bien homogène, solide, sans interstices, facilitant au besoin le désembarillage et l'examen des produits « finis ». Le saupoudrage des couches, avec du sel de salaison n° 2, est assez délicat et nécessite un certain « coup de main » qu'on n'acquiert que par la pratique. Le baril ainsi rempli, on obtient ce qu'on appelle la « première pleine », qui nécessite environ cent quarante couches de poissons.

Dès apparition, dans le baril, de la saumure formée par le poisson dégorgeant son eau par déshydratation, il faut placer sur la saumure un couvercle chargé de 35 à 40 kg. Cette charge comprime les couches de poissons et exprime des chairs l'huile, les matières grasses et l'eau de constitution. Dans les vingt-quatre heures, le contenu du baril a diminué d'un tiers environ. Cette saumure, qui s'est écoulée sur la plate-forme où repose le baril, va dans des « puisards de récupération » et servira pour l'arrosage des anchois au cours de la maturation. On vide ensuite entièrement les barils de leur saumure, qui sera récupérée. Les poissons sont alors apparents; on lave la couche supérieure avec de la saumure vierge qu'on envoie aussi au puisard. On exécute alors la « deuxième pleine » dans les mêmes conditions que précédemment, mais la durée de la charge sera de quatre jours pour avoir un poisson bien ferme. On achève enfin par une

« troisième pleine ». Il y a alors, en tout, dans le baril, deux cents couches d'anchois. Environ trois jours après, on rejette au puisard la saumure formée dans le baril. On lave avec de la saumure vierge saturée et on achève le remplissage avec du sel de salaison humide. On met ensuite le couvercle, qui est toujours d'un diamètre inférieur à l'ouverture du baril pour permettre sa descente.

3° Mise des barils en chevalet. Maturation.

Les barils pleins sont laissés sur les plates-formes jusqu'à maturation complète des anchois. Après en avoir placé un certain nombre sur une première rangée, on met sur celle-ci un deuxième rang, puis un troisième et un quatrième si cela est nécessaire, mais jamais au delà. Chaque baril repose à la fois à « cheval » sur deux futailles du rang inférieur. Les barils de la rangée supérieure sont chargés avec des poids de 35 à 40 kg. Ceux des deux extrémités de chaque rangée reçoivent également une charge agissant sur la partie laissée à découvert par la file immédiatement au-dessus. C'est la disposition en « chevalet ».

La descente générale de l'ensemble se fait régulièrement et bien verticalement. Dix jours après la mise en chevalet, on modifie le rang des barils de manière à faire supporter successivement à chacun la charge des trois files supérieures. Les barils en chevalet sont arrosés tous les deux jours avec de la saumure prise dans le puisard de récupération. C'est ce que l'on appelle « faire boire » les barils. Cette opération a pour but :

a) D'empêcher le poisson d'être à découvert et en contact avec l'air, ce qui provoquerait « la rouille »;

b) D'évacuer l'huile et les matières grasses que contiennent les chairs. Ces produits seront utilisés dans l'industrie : mégisserie, peinture, savons, etc...

La maturation demande un temps variable de quatre à six mois suivant les saisons de pêche. Cette maturation résultant d'une fermentation, il est bon que la salle où s'effectue cette opération puisse être obscurcie et que la ventilation et la température y soient bien réglées. La température sera de 20° C. environ.

Conclusion.

Les anchois, comme on le voit, ne peuvent être livrés au commerce qu'après un séjour assez long en baril; il en résulte une immobilisation de capitaux qui a sa contre-partie dans un prix de vente assez élevé.

Remarque. — La préparation des anchois en boîte se fait de même. On obtient alors des produits de qualité extra.

B) Méthode espagnole (Poissons salés et pressés).

Nous prendrons comme type de préparation : la sardine pressée.

La méthode espagnole a surtout pour objet la fabrication de poissons salés fortement comprimés, vendus sous le nom de « côtelettes d'Espagne ».

1° Salage.

Les sardines et sardinelles ne sont ni étêtées, ni surtout étripées. On les verse dans des bassins d'une profondeur maximum de 0 m. 80, dans lesquels on a mis de la saumure vierge saturée sur une hauteur de 20 centimètres environ. On répand du sel sur le poisson à mesure qu'on le met en saumure. Quand le bassin est plein, on y remet de la saumure à 25° B. jusqu'à hauteur du niveau de la couche supérieure de poissons, que l'on recouvre de planches ou de claies chargées de poids en quantité suffisante pour empêcher la masse de surnager. On dispose sur la

planche du gros sel afin de maintenir la saumure à saturation.

Les sardines sont laissées dans la saumure de onze à vingt jours suivant que le poisson est plus ou moins gros. Le salage est suffisant lorsque, en appuyant sur les ouïes, il n'en sort plus de sang.

Pendant toute la durée du saumurage, les poissons doivent être maintenus bien plongés dans le liquide. L'huile qui se dégage, et remonte abondante à la surface, doit être retirée à mesure de sa formation pour éviter le rancissement.

2° Emballage.

Avant de sortir les poissons de la saumure où ils ont séjourné, on les y rince, puis on les passe dans une saumure vierge pour leur donner du brillant. On les met ensuite dans de petits paniers pour l'égouttage et enfin dans des cuveaux ou caissettes.

3° Pressage.

Les cuveaux et les caissettes sont mis alors à la « presse ». La pression doit être forte et progressive; elle a pour but d'enlever le maximum de l'huile. On évite ainsi le rancissement rapide des matières grasses par oxydation à l'air.

4° Fermeture des emballages.

Les cuveaux et caissettes, après rinçage, reçoivent une feuille de papier sulfurisé, qui recouvre la couche supérieure. On y adapte un couvercle en bois bien encastré et cloué, de manière à mettre le contenu à l'abri de l'air et des souillures. Le poisson peut se conserver dans cet état, sans rancir, une quinzaine de jours. Il faut environ cent pour kilos de sardines obtenir quatre-vingts kilos de produits finis.

SALAGE ET DESSICCATION

Nous prendrons comme type la morue. Elle est salée, puis séchée.

1° Salage de la morue.

Les poissons, étêtés, vidés et fendus sur leur face dorsale, on procède à leur lavage soigné pour enlever toutes traces de sang. Le salage se fait à l'aide de sel en gros cristaux et on empile les poissons dans des barils en bois de hêtre. Il se forme une saumure concentrée. Après quelques jours, on retire les morues, on les lave à nouveau et on les débarrasse des parties mucilagineuses par brossage. On embarille alors les morues, les couches successives de poissons étant séparées par un lit de sel. On obtient alors les « morues vertes » et, pour assurer une plus longue conservation, on complète le salage par la dessication.

2° Séchage de la morue.

Actuellement, le séchage se pratique dans des « sécheries » après un lavage préalable pour éliminer le sel de surface.

a) Séchage à l'air libre.

Sur un terrain bien exposé se trouvent des appareils de suspension (pendilles) formés essentiellement de séries superposées de lattes horizontales écartées les unes des autres d'environ trois centimètres. La queue des morues est passée entre deux lattes parallèles et les poissons sont ainsi maintenus suspendus. Les rangées de lattes sont disposées de telle sorte que la chair du poisson regarde le midi. Le temps d'exposition varie suivant l'état hygrométrique de l'air, l'intensité des rayons solaires, la nature et la force des vents.

b) Séchage en tunnel.

Il est utilisé pour ne pas être tributaire des variations précédentes.

Les poissons suspendus aux travées des chariots sont amenés dans des chambres closes, à parois isolantes, de 20 à 25 mètres de long sur 2 m. 50 de haut et 3 mètres de large. La ventilation et la température y sont réglées. La dessiccation augmente au fur et à mesure de la progression des chariots sous le tunnel.

La durée du passage dans le tunnel varie suivant le degré de siccité qu'on veut obtenir; elle va de 4 à 5 heures à un maximum de 48 heures. Ce procédé n'est employé que peu de temps avant l'expédition, car les morues stockées à l'avance s'hydrateraient à nouveau en présence de l'humidité de l'air ambiant.

SALAGE ET FERMENTATION (NUOC MAM)

C'est un procédé utilisé en Indochine.

Le Nuoc Mam est obtenu par fermentation autolytique spéciale, en milieu acide et fortement salé, de petits poissons appartenant à la famille des Cluféidées. Après salage à sec, on met ces poissons en saumure. La fermentation a lieu dans des cuves fermées et dure de trois mois à un an. Il en résulte un liquide jaune doré ou jaune brun, d'odeur agréable et de saveur très salée, qu'on mélange à l'eau de lessivage des cuves. Ce liquide alimentaire est surtout utilisé comme condiment; il est riche en albumine, albumoses et acides aminés.

II. - Conservation des poissons par le froid

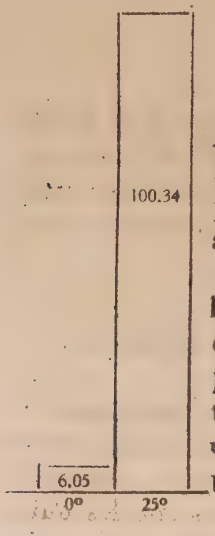
Après avoir montré que le poisson n'est pas stérile, ce qui prouve l'utilité du froid, dont un des rôles essentiels est de diminuer la vitalité des microbes, nous examinerons la conservation du poisson vivant, puis celle du poisson mort.

Composition bactériologique du poisson.

La chair des poissons fraîchement tués n'est pas stérile, ainsi qu'il résulte des expériences d'Ulrich et des constatations de Van Driest. Miss Green rencontre vingt-cinq espèces bactériennes différentes sur les ouïes des poissons, et il est évident que ces germes peuvent facilement pénétrer à l'intérieur des tissus. Les microbes sont irrégulièrement distribués dans le tissu musculaire, et Ulrich a même constaté que c'était dans les parties avoisinant le tube digestif qu'on trouvait le plus petit nombre de germes, ce qui indique l'importance de l'infection externe. Ulrich a trouvé, dès le premier jour, surtout pour des poissons de rivière, à côté de bactéries liquéfiantes du genre Proteus et des bactéries non liquéfiantes du groupe Coli, des microcoques variés, des sarcines, des anaérobies.

A). *Conservation du poisson vivant.*

L'utilisation du froid présente des avantages indéniables pour le transport des poissons à l'état vivant. En effet, l'abaissement de la température de l'eau dans laquelle ils vivent restreint considérablement la mobilité des poissons. Il en résulte une diminution notable de l'espace occupé par une même quantité d'individus et une diminution évidente du poids mort représenté par cette eau. Un autre avantage, en relation avec la diminution des mouvements, est la moindre consommation d'aliments et particulièrement d'oxygène. Ce fait est nettement démontré par les expériences de LINDSTEDT, ayant porté sur des tanches de trois ans, à jeun. La consommation d'oxygène par kilogramme et par heure a été de 6 cc. 05 et de 100 cc. 34 à 25°, ce qui est rendu plus frappant par le graphique ci-contre. HASE a constaté que la consommation d'oxygène par la carpe, rapportée au kilogramme-heure, est 25 fois plus forte à 18°2 qu'à 9°.



Suivant le degré de la température, on fait de la réfrigération ou de la congélation.

1° Réfrigération.

L'application des données précédentes a été faite pour le transport des poissons destinés à l'alimentation ou des alevins employés au repeuplement. Le transport des poissons adultes vivants se fait dans des wagons-réservoirs spéciaux, dans lesquels une circulation d'eau refroidie au voisinage de zéro est assurée pendant tout le trajet.

Pour un transport de quelques heures seulement, à la température ordinaire, il faut, pour des alevins quelconques, dix fois leur poids d'eau au minimum. La réfrigération permet de réduire ces quantités des deux tiers ou des trois quarts. On prolonge cette durée en munissant les tonneaux spéciaux, utilisés pour le transport, d'une bouteille à oxygène à détendeur et, pendant la saison chaude, en immergeant un gros bloc de glace. Pour avoir des emballages maniables, on emploie 12 à 15 kg. de truites et 80 kg. d'eau.

2° Congélation.

La congélation du poisson qui peuple les rivières de Sibérie est courante chaque hiver et cependant ces cours d'eau sont très poissonneux. Les poissons peuvent donc subir la congélation sans périr. PICTET a constaté, en outre, que les poissons revenaient à la vie, pourvu que la température de congélation ait été supérieure à — 20°.

Les poissons sont soumis à un refroidissement progressif et lent dans l'eau dans laquelle ils se trouvent. L'abaissement de la température jusqu'à 0° environ doit se faire en quinze à dix-huit heures. Lorsque les poissons sont à peu près immobiles, on fait écouler la plus grande quantité d'eau possible et on fait ensuite arriver de l'oxygène pur sous une légère pression. L'oxygène se dissout dans l'eau à la faveur de la pression et de la basse température. On procède alors à la congélation à — 9°, — 10°, et on obtient finalement un bloc de glace dans lequel se trouvent emprisonnés les poissons gelés.

Le bloc de glace et de poissons peut être expédié au loin avec les précautions habituelles et conservé pendant un mois ou deux après la congélation. Pendant la décongélation, le réchauffement doit être lent et progressif pour donner de bons résultats. L'opération a lieu au voisinage de 0° et en une dizaine d'heures au moins. Les

animaux dégelés se mettent à nager. Ily a un déchet variable avec la durée de conservation, mais les poissons qui ne revivent pas peuvent être utilisés pour l'alimentation.

B) *Conservation du poisson mort.*

Cette conservation présente une grande importance pratique pour le commerce du poisson frais, tandis que celle du poisson vivant est, somme toute, exceptionnelle.

Indépendamment des conditions de propreté, qui sont primordiales, deux questions doivent être examinées avant d'exposer la pratique du refroidissement. Ce sont, d'une part, la question de la réfrigération précoce, d'autre part, la question de l'étêtage et du vidage.

a) Réfrigération précoce.

Le Clair observe deux lots constitués par des mêmes quantités des mêmes poissons; l'un est mis dans la glace immédiatement après avoir été retiré des filets, l'autre est gardé sans glace sur le bateau. A l'arrivée au port, les deux lots sont étêtés, vidés et ensuite traités de la même manière. Le premier était encore consommable après quinze jours, alors que le second ne l'était plus après six jours.

La conservation est d'autant meilleure que le poisson est traité plus tôt après sa capture.

b) Etêtage et vidage.

Le vidage du poisson se fait irrégulièrement, et cette pratique est surtout affaire d'habitudes locales des consommateurs. On achète plus volontiers un poisson entier qu'un poisson étêté et vidé parce qu'on peut mieux juger de son état de fraîcheur; cette habitude disparaîtra le jour où le poisson arrivera au marché dans le plus grand état de fraîcheur.

L'étêtage et le vidage, suivis d'un lavage suffisant et renouvelé à l'eau de mer, sont facilement appliqués aux poissons de grande taille, pesant au moins un kilogramme; mais on pourrait également y recourir pour les sujets de plus petites dimensions et il en résulterait plusieurs avantages. D'abord, l'étêtage a l'avantage de pratiquer la saignée; ensuite, il entraîne une économie de poids et d'encombrement. Et lorsque l'opération a lieu sur le chalutier, celui-ci augmente son chargement utile. Toutes ces opérations doivent être faites proprement, avec des instruments fréquemment nettoyés, aseptisés même, sous peine de provoquer l'infection des surfaces sectionnées.

Comme pour le poisson vivant, on pratique la réfrigération et la congélation.

C) *Réfrigération du poisson mort.*

La réfrigération du poisson se fait à l'aide de glace ou de saumure. Elle commence sur le chalutier et ne doit se terminer que chez le détaillant ou à l'usine de conserves.

a) Réfrigération par la glace.

L'emploi de la glace naturelle pour la conservation du poisson a débuté vers 1820, mais ne s'est guère développé que depuis 1845.

On a préconisé l'emploi de la glace d'eau de mer et celui de la glace préparée avec de l'eau douce additionnée d'une petite quantité de chlore ou d'hypochlorite : la glace chlorée a donné de bons résultats.

Les poissons, sortis des filets, sont triés et descendus dans la cale, où ils sont placés sur des étagères à compartiments ou dans des caisses avec de la glace concassée. Pour ralentir la fusion de la glace, on isole la cale

du chalutier; parfois même, une machine frigorifique refroidit le local à une température de + 2°, même 0°.

Arrivé au port, le poisson est étêté, s'il ne l'est déjà, et vidé, trié, classé et emballé pour les marchés de l'intérieur. Les caisses destinées à l'expédition du poisson sont en bois épais, de dimensions variables, revêtues intérieurement parfois d'un coussin isolant en paille de seigle ou en varech, recouvert d'une feuille de papier parchemin. Dans ces caisses, les poissons sont rangés et entourés de glace finement concassée ou, mieux, de neige artificielle qui ne risque pas de blesser la peau et de détériorer ainsi la marchandise. La quantité de glace utilisée représente 20 à 30 % du poids total. Pour éviter que la chair des poissons ainsi conservés ne devienne molle par suite de la macération dans l'eau de fusion de la glace, les fonds des caisses porteront quelques trous pour l'écoulement de l'eau formée.

Si la température du poisson ne dépasse pas + 4°. + 6°, il peut être conservé au total pendant un minimum de quinze jours dans de bonnes conditions. Le détaillant devrait posséder des cuves en céramique avec plancher inférieur à claire-voie; les poissons seraient maintenus dans la glace concassée, dont la fusion est très ralentie. Cette disposition supprimerait la pratique anti-hygiénique de l'étalage.

b) Réfrigération par la saumure.

Le procédé de réfrigération en saumure, imaginé par Larsen en 1918, et étudié à Lorient par Le Danois, donne de bons résultats.

Le poisson, étêté et vidé, lavé à l'eau de mer propre, est immergé dans de l'eau de mer refroidie à — 2° ou même à — 4°, après enrichissement en chlorure de so-

dium et, parfois, adjonction d'un désinfectant, qui peut être de l'eau oxygénée.

La durée d'immersion dans le bain réfrigérant varie avec le volume du poisson considéré : les poissons de petite taille, pesant moins de un kilogramme, y séjourneront une heure environ; les gros sujets pesant plus de trois kilogrammes (turbots, flétans, thons) resteront dans le bain froid de deux à trois heures. Le poisson réfrigéré, ayant à peu près une température de 0° au centre, sera ensuite mis en caisses et entreposé dans des chambres froides où règne une température de — 2°, parfois de — 4°.

Dans ces conditions, la conservation en parfait état atteint de quinze à soixante jours, suivant les espèces et la taille.

Les avantages de la réfrigération en saumure sont le rendement supérieur, la faible dépense de froid et de sel puisque, pour ce dernier, on s'adresse à l'eau de mer.

De Bellefon et Folliot placent le poisson en caisses étanches établies en tôle galvanisée et soumises au ruissellement continu d'une saumure à — 2°, — 3° C. Conservé à cette température, le poisson se maintient en excellent état pendant 30 à 40 jours.

Lescardé a proposé la conservation des poissons étêtés, vidés et lavés dans une atmosphère d'anhydride carbonique. Les boîtes, hermétiques, seraient maintenues dans un local à 0°.

CONGELATION DU POISSON MORT

La congélation du poisson n'est industrielle que depuis plusieurs années et c'est actuellement le procédé de conservation auquel on s'intéresse le plus.

Elle s'effectue :

A) Congélation;

B) Congélation en saumure.

A) *Congélation à l'air.*

Industriellement, le procédé est principalement employé en Amérique du Nord. Le poisson, parfois étêté, vidé et lavé, est, soit suspendu à des crochets dans une chambre refroidie par ventilation, soit rangé dans des caisses métalliques plates disposées sur les tuyaux à détente directe du fluide frigorigène ou à circulation de saumure.

La température des chambres est très variable; on trouve des chambres à — 7°, mais le plus souvent leur température est de — 15°, — 20°. Le temps nécessaire à la congélation à cœur est très variable: il est compris entre 12 et 36 heures et on enregistre une perte de 4 à 8 % environ due à la dessiccation.

Mais le procédé n'est pas sans inconvénient. Nous savons, en effet, que l'état physique des tissus est d'autant moins modifié que le refroidissement a lieu d'une façon plus rapide; or, avec ce procédé, le refroidissement est toujours plus lent qu'en saumure. De plus, la dessiccation donne un mauvais aspect au poisson, il semble ratatiné, la peau est plissée. Pour limiter ces inconvénients, il faudra refroidir le poisson à une température aussi basse que possible, ce qui entraîne une augmentation considérable des frais d'exploitation.

B) *Congélation en saumure.*

La congélation en saumure est plus rapide que la congélation à l'air : elle demande quinze à vingt fois moins de temps. De plus, la perte de poids est moindre et on

a un produit de meilleur aspect. Elle a d'abord été préconisée par Enoch Piper, de Cambden, en 1861, par Davis en 1868, mais elle ne devint industrielle que dans ces dernières années.

Pénétration du sel.

La pénétration du sel est d'autant plus prononcée que la saumure est plus concentrée, mais l'abaissement de température diminue la pénétration. La température ne doit pas dépasser — 14° ou — 15°. Dans ces conditions, la pénétration du sel est insignifiante, et n'est nullement décelable à la dégustation. Avec le chlorure de sodium, la limite inférieure de température obtenue est de — 21° ; avec le chlorure de magnésium, on pourrait descendre au-dessous de — 30°, mais avec cette solution, la chair du poisson prend un goût désagréable.

Différents facteurs modifient la pénétration du chlorure de sodium :

1° Les dimensions des poissons : dans des aiglefins de tailles différentes, congelés dans une saumure contenant 23 % de chlorure de sodium, amenée à — 17°, Ehrenbaum et Plank ont dosé le sel contenu à 5 millimètres de la surface et ont obtenu les résultats suivants :

SEL %	AVANT CONGÉLATION	APRÈS CONGÉLATION
Gros poisson.....	0,11 %	1,57 %
Petit poisson.....	0,17 %	2,05 %

2° La présence de la peau retarde nettement la pénétration du sel.

3° La texture de la peau intervient également : c'est ainsi que les poissons blancs prennent plus facilement le sel que les poissons huileux;

4° Les sections musculaires provenant de l'étêtage absorbent une quantité de sel double de celle ayant pénétré par la peau.

Remarquons que l'adjonction à la saumure de substances antiseptiques n'est pas à conseiller, car, aux températures basses, l'effet antiseptique n'est que très faible.

PROCEDES DE CONGELATION EN SAUMURE

Nous étudierons successivement les procédés suivants:

1° Avec contact avec la saumure :

a) Immersion directe;

b) Pluie de saumure.

2° Sans contact avec la saumure.

1° *Avec contact avec la saumure.*

a) Immersion directe (Procédé Ottesen).

Dans ce procédé, les échanges osmotiques sont réduits au minimum. Le poisson frais, vidé, étêté, lavé est d'abord plongé dans l'eau douce au voisinage de 0°. Aussitôt après, le poisson est immergé dans une saumure à — 15°, — 20°, pendant 20 à 75 minutes. Le poisson est ensuite rincé, puis réfrigéré à l'eau pure, ce qui le débarrasse de la saumure et l'enrobe de glace. Il est ensuite stocké dans des chambres froides à — 8°, — 10°. La proportion de sel dans la chair du poisson est infime et ne dépasse pas 4 %.

Pour éviter aux poissons de se rassembler à la surface de la saumure, Piqué maintient constamment les poissons en mouvement; le froid pénètre ainsi plus régulièrement dans la masse.

b) Pluie de saumure (Procédé Taylor).

Ce procédé présente l'avantage d'exiger un emplacement restreint et une quantité relativement faible de liquide incongelable. Les poissons sont contenus dans des caisses non jointives, arrosées continuellement par la

saumure froide, où les poissons, suspendus, circulent dans un tunnel où ils reçoivent la pluie de saumure.

2° *Procédé sans contact avec la saumure.*

L'avantage de ces procédés est l'emploi de saumure de chlorure de calcium, permettant l'usage d'une température plus basse et, par conséquent, la supériorité d'une congélation rapide.

Congélation rapide (Procédé Bland).

Ce procédé se distingue de la méthode Ottesen par la nature du liquide utilisé. La solution saline du procédé Ottesen ne permet pas, en effet, de travailler à de très basses températures, son point cryohydratique étant de — 22°2. Dans le procédé Bland, on utilise un mélange d'un ou plusieurs alcools aliphatiques avec de l'eau, de façon à obtenir des solutions susceptibles d'être employées comme bains de congélation. Une bonne formule est la suivante : 32 % glycérine, 30 % alcool éthylique, 38 % eau. Pour purifier la solution, on prévoit l'emploi d'un triple filtre composé de couches successives de cérusite, oxyde de magnésium, charbon actif. Ce filtrage sera fait à + 17°.

Le bain liquide sera refroidi à la température de — 30° ou à une température plus basse. Des essais de démonstration de ce procédé exécutés à Hambourg ont donné de très bons résultats.

Les avantages de la congélation en saumure tiennent à ce que le poisson garde sensiblement ses qualités extérieures : il reste flexible, le mucilage superficiel n'est pas détruit, sa chair particulièrement compacte reprend son élasticité à la décongélation. Les recherches récentes de Reuter ont établi que plus rapide est la congélation,

mieux les tissus reprendront à la décongélation leur état primitif.

Aux Etats-Unis et au Canada, on consomme partout le poisson congelé.

CONSERVATION DU POISSON CONGELE

Glaçage et emballage.

Le poisson congelé peut être emmagasiné tel qu'il sort du bac de congélation, mais ordinairement, pour éviter la perte de froid, la perte de couleur et la déchirure des surfaces extérieures pendant les manutentions, on l'enrobe dans une couche de glace. La protection la meilleure est celle qui résulte du glaçage complété par un emballage dans du papier parchemin, qui ralentit l'évaporation de la couche de glace superficielle. Ainsi, les poissons ne commencent à perdre du poids qu'après trois mois d'entreposage.

Température et humidité des chambres.

Les chambres de conservation du poisson congelé seront maintenues entre — 8° et — 10°. Une humidité relativement grande, 80 à 90 %, est acceptable et s'oppose à une dessiccation trop marquée. De même, au lieu de séparer les poissons, on les place en vrac (encaquement) afin de diminuer la déshydratation. Dans les conditions indiquées, la conservation peut facilement atteindre 8 et 9 mois. En cas de nécessité, elle peut être prolongée jusqu'à 12 mois.

LA DECONGELATION

Si la congélation du poisson a été rapide, quel que soit le mode de décongélation suivi, accéléré ou lent, le résultat sera à peu près le même. Au contraire, quand le refroidissement s'est effectué en un temps assez long, la

décongélation devra être particulièrement lente et graduelle, afin que les fibres musculaires puissent récupérer une partie de l'eau exsudée dans les interstices conjonctifs.

On peut décongeler à l'air, dans la glace et à l'eau; ce dernier procédé est le plus rapide. Il est indiqué de laisser seulement le poisson dans l'eau pendant le temps strictement nécessaire à sa décongélation.

Une fois décongelé, le poisson, qui a été soigneusement traité, se conserve au moins aussi facilement que le poisson frais.

III. - Procédés de conservation par la chaleur

Historique. Procédé « Nicolas Appert ».

Nicolas Appert, confiseur installé à Paris, rue des Lombards, eut, en 1804, l'idée géniale d'utiliser la chaleur comme procédé de conservation. Il installa une petite usine à Massy (Seine-et-Oise) et se mit au travail. Les aliments étaient mis en vase clos, après immersion des récipients pendant un certain temps dans l'eau bouillante, à la température de 100°. C'est en 1809 seulement que Appert prit son brevet d'invention, brevet qui allait donner naissance à une industrie féconde : celle des conserves alimentaires. Peu à peu, on remplaça les bocaux de verre qu'utilisait Appert par des boîtes de fer-blanc, et le chauffage fut poussé à une température supérieure à 100°, grâce à l'emploi de la vapeur sous pression dans l'autoclave.

C'est seulement 60 ans après la découverte de Appert que Pasteur donna l'explication de cette conservation. Pasteur démontra, en effet, l'action stérilisante de la chaleur sur les microbes. Il s'ensuivit un essor rapide de l'industrie de la conserve. La consommation actuelle dans le monde entier est de trente milliards de boîtes de conserves par an.

En ce qui concerne le poisson, le procédé APPERT fut d'abord appliqué à la sardine, par Joseph COLIN, confiseur, à Nantes. C'est lui qui substitua la boîte en fer-blanc soudé aux vases en verre et en grès d'APPERT. En 1835, date importante, la fabrication des conserves de sardines cesse d'être une industrie en chambre pour prendre rang dans les industries classées. Actuellement, les grandes usines modernes appartiennent à des sociétés dont les investissements se chiffrent par millions, et occupent des locaux absolument sains. Des ouvriers, tout vêtus de blanc, y travaillent devant des machines soigneusement entretenues et installées de telle façon que le contact manuel soit réduit au minimum.

La boîte de conserve. Qualité d'une bonne boîte.

On ne peut envisager le problème de la fabrication des conserves sans parler d'un autre problème qui domine, et de loin, l'industrie des conserves: la boîte métallique.

La matière utilisée pour la fabrication d'une boîte de conserve doit répondre à un grand nombre d'exigences qui, à première vue, paraissent contradictoires.

a) Elle doit posséder une grande résistance mécanique pour supporter les pressions élevées qui se produisent à l'intérieur de la boîte au moment de la stérilisation, et surtout pour résister aux chocs pendant le transport des conserves et leur manipulation au magasin;

b) Elle doit être facile à travailler pour pouvoir être transformée à peu de frais en récipients parfaitement étanches;

c) Elle doit résister chimiquement à l'action des aliments et ne leur donner aucun goût désagréable;

d) Elle ne doit contenir aucun produit toxique et être aussi peu coûteuse que possible.

Le fer-blanc étamé remplit simultanément toutes ces propriétés à un degré suffisant.

LA CONSERVE DE SARDINES

Les étapes de la fabrication des conserves de sardines ne diffèrent guère d'une usine à l'autre et les manipulations effectuées sont les suivantes : étêtage, saumurage, lavage, engrillage, séchage, cuisson, égouttage et emboîtage, couverture, préchauffage, fermeture des boîtes, stérilisation et nettoyage des boîtes.

1° Etêtage.

L'étêtage constitue la première des manipulations subies par la sardine après son entrée à l'usine. Il consiste à détacher la tête de la sardine en entraînant les viscères contenus dans la cavité abdominale. Actuellement, cette opération s'effectue à l'aide d'étêteuses mécaniques.

2° Saumurage.

Cette opération consiste à laisser la sardine en contact avec une saumure pendant un temps variable, 3 à 35 minutes. La concentration de la saumure varie de 20 à 25° Baumé. Parfois, le saumurage s'effectue avant l'étêtage : c'est le « présaumurage », qui évite les pertes de substances nutritives par diffusion dans la saumure. Le saumurage améliore la saveur du poisson, déshydrate et blanchit la chair, raffermit la peau et facilite la suite des opérations.

3° Lavage et engrillage.

A leur sortie de la saumure, les sardines sont lavées à l'eau de mer pour leur enlever l'excès de sel et les impuretés qu'elles contiennent, puis disposées sur des grils spéciaux, afin de faciliter les manipulations ultérieures.

4° Séchage.

Il a pour but de déshydrater la chair de la sardine et de donner à la peau du brillant et de la fermeté pour faciliter la tenue du poisson au cours de la cuisson. Il y a avantage à substituer des séchoirs à air chaud à l'action du soleil. Il est nécessaire de pratiquer un séchage rapide, car la chaleur favorise le développement des bactéries présentes sur le poisson.

5° Cuisson.

Elle constitue le premier stade d'arrêt des prolifications microbiennes et s'opère de différentes façons. Primitivement, elle consistait en une simple « friture » à l'huile, d'où le nom de « friteries » donné aux premières usines. Cette « friture » s'effectuait dans des bassines en cuivre chauffées à feu nu, puis chauffées à la vapeur. Plus tard, on remplaça la cuisson à l'huile par la cuisson dans un court-bouillon composé d'une légère saumure à 3° Baumé et aromatisé; enfin, par la cuisson au four.

La cuisson à l'huile lubrifie la sardine, durcit la peau, déshydrate la chair, entraîne une perte de matières grasses riches en vitamines A et D. Il ne faut pas employer de l'huile usée, qui déprécie le produit.

Le poisson cuit au court-bouillon est mou et n'a pas les mêmes propriétés gustatives; c'est pour cela que le bouillon est aromatisé. Enfin, la cuisson du poisson au four diminue la durée du travail et les risques de contamination, mais rend le poisson délicat à manier et lui donne l'aspect du poisson bouilli. De plus, la valeur alimentaire du poisson est fortement diminuée.

La friture est donc le procédé de cuisson à employer, à condition d'utiliser des bassines automatiques et de renouveler fréquemment l'huile du bain de cuisson.

6° Egouttage et emboîtage.

L'égouttage permet à la sardine de refroidir, tout en perdant l'huile de friture qui l'enrobe. Cette opération s'effectue sur des étagères en bois et dure de 12 à 24 heures; elle ne doit pas être trop prolongée car la chair cuite du poisson constitue un bon milieu pour les bactéries.

L'emboîtage consiste à arrimer les sardines dans les boîtes après en avoir coupé l'extrémité de la queue et le collet avec des ciseaux. L'emboîtage est croisé « au bleu » si on aperçoit la surface dorsale des sardines à l'ouverture de la boîte, « au blanc » si on aperçoit la face ventrale.

Toutes ces opérations sont manuelles et fort longues.

7° Couverture ou remplissage.

C'est une opération qui a pour but de recouvrir les sardines d'un liquide approprié, généralement l'huile d'olive ou d'arachide ou bien une sauce vinaigrée ou aromatisée. Actuellement, on utilise des huiles aromatiques, où tout intermédiaire entre l'huile et la boîte se trouve supprimé, et les pertes d'huile à peu près nulles.

8° Préchauffage.

Le préchauffage consiste à porter la température initiale d'une conserve à 70-80° C. avant la fermeture de la boîte. Le principal but du préchauffage est d'éliminer l'air contenu dans la boîte et les tissus mêmes du produit. Il en résulte :

a) Une diminution de la pression intérieure des boîtes pendant la stérilisation, ce qui augmente la marge de sécurité pour la limite de résistance des fonds sertis et permet d'éviter leur déformation « becquets » et « flochages »;

b) Une diminution de la corrosion du fer-blanc, car

dans le vide la quantité de sels d'étain ou de fer libérés dans la conserve sera fortement diminuée;

c) La conservation des vitamines qui résistent à une haute température en l'absence d'air;

d) Une diminution de la durée de stérilisation.

9° Fermeture des boîtes.

Actuellement, on se sert de machines spéciales appelées « sertisseuses » dont le rendement est de trois mille boîtes à l'heure. Ce sertissage assure une étanchéité parfaite, permettant une fermeture rapide, solide et économique.

10° Stérilisation.

Stériliser, c'est porter la boîte de conserve à une température suffisante pour tuer les germes vivants, pathogènes ou non. On utilise à cet effet des autoclaves à vapeur sèche, munis d'un thermomètre à mercure en contact direct avec l'intérieur de l'autoclave et d'un régulateur de pression semi-automatique. Ces appareils permettent une stérilisation rapide, contrôlable, donnant une sécurité plus grande quant à la stérilité bactériologique du produit; de plus, ils sont d'un emploi facile, aisément réglables, sûrs dans leurs résultats. La température est portée à 110° C. et dure 40 minutes à 2 heures. La stérilisation devra tenir compte de divers facteurs :

a) Influence des espèces microbiennes.

Les microbes qui se trouvent dans le poisson n'ont pas tous la même résistance à la chaleur; les formes sporulées sont très résistantes, en particulier celles des *bacillus botulinus*, *subtilis* et *sporogenes*.

b) Influence du nombre de germes.

Plus la concentration de la conserve en germes sera

grande, plus la durée de la stérilisation devra être prolongée.

c) Influence du pH du produit.

Le pH de la conserve exerce son action sur la vitesse de stérilisation des germes par la chaleur; on devra donc prendre le pH du produit chauffé pour servir de base à la stérilisation.

d) Influence du produit et du récipient sur la vitesse de pénétration de la chaleur.

Les conserves renfermant un liquide (huile, sauce) se stérilisent plus aisément, le format de la boîte conditionne également la durée de stérilisation.

e) Influence de la température initiale.

La chaleur se propage plus rapidement dans une masse chauffée avant son entrée dans l'autoclave, d'où l'utilisation du préchauffage.

11° Refroidissement des boîtes.

Autrefois, lorsque la stérilisation était achevée, on sortait les boîtes de l'appareil et on les laissait refroidir en tas sur le sol de l'atelier. Ce refroidissement à l'air demandait de longues heures. Or, il est nécessaire, pour éviter un développement des bactéries thermophiles, d'opérer un refroidissement rapide et sous pression. Pour ce faire, on introduit de l'eau froide à la base de l'autoclave, maintenue à la pression atteinte pendant la stérilisation, par injection d'air comprimé à la partie supérieure de l'autoclave.

12° Nettoyage des boîtes.

A leur sortie de l'autoclave, les boîtes sont souillées d'huile ou de sauce. Le nettoyage les débarrasse mécani-

quement de ces corps gas avant l'encaissage, soit par frottage dans la sciure de bois, soit par lavage.

Les boîtes sont alors rangées par cent ou deux cents dans des caisses en bois, en vue de leur expédition sur le marché national ou de leur exportation.

Conclusion.

Depuis une vingtaine d'années, on assiste à une mécanisation de plus en plus poussée de la fabrication. La conserve de sardines françaises ne pourra, en effet, lutter avantageusement contre la concurrence portugaise et espagnole qu'en améliorant et en rationalisant encore sa production et ses techniques.

IV. - Conservation par le fumage

HISTORIQUE

Le fumage fut pratiqué dès la plus haute antiquité. L'histoire nous apprend que le commerce de poissons fumés était déjà très important en Egypte sous les Pharaons et, bien avant le christianisme, les Phéniciens expédiaient sur Jérusalem des poissons salés et fumés. Dès 1259, il était de coutume, à Boulogne, le jour anniversaire de la mort de la comtesse Mahaut, comtesse de Boulogne, de distribuer à chaque pauvre assistant aux offices un pain de douze livres et un hareng saur... Le principe du fumage est resté le même au cours des âges. Quant au mode de fumage, il est certain que celui pratiqué à l'heure actuelle par les indigènes de l'Afrique ressemble beaucoup à celui de l'homme primitif.

Si, dans notre pays, le fumage est peu employé en vue de la conservation du poisson, à l'étranger, par contre, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne, il est à la base d'une industrie importante, et nos quelques usines de nos principaux ports harenguiers, Boulogne, Dieppe et Fécamp, ne peuvent rivaliser en qualité et en quantité avec la production étrangère.

But du fumage.

Le fumage du poisson est entrepris pour conserver ses qualités alimentaires et lui donner un goût particulier. L'essentiel, comme dans toutes les conserves, est d'assurer la conservation du produit sans en modifier la composition, de façon à lui garder toutes ses qualités alimentaires avec un goût particulier en l'imprégnant de fumée, en lui donnant une coloration déterminée pour attirer la clientèle.

On distingue le fumage « à chaud » où les produits subissent, sous l'action d'une température élevée, une cuisson plus ou moins poussée cependant qu'ils se fument, et le fumage « à froid » où ils ne subissent que l'action de la fumée à une basse température. Dans le premier mode de fumage, on obtient des produits immédiatement consommables, mais de brève conservation, tandis que dans le deuxième mode, les produits peuvent se conserver beaucoup plus longtemps, mais exigent une cuisson préalable.

Choix du poisson.

En France, le fumage s'adresse presque exclusivement au hareng. Dans les autres pays, la méthode est appliquée à de nombreuses espèces de poissons, en plus du hareng, que l'industrie anglaise transforme en « Kippers » ou en « Bloaters » accompagnant le traditionnel breakfast. L'aiglefin est fumé en Ecosse, à Aberdeen; il est connu en France sous le nom de « Haddok fumé ». Dans certaines régions de l'Angleterre, on fume le maquereau. Le fumage est employé pour la conservation des petites espèces de poissons, comme les sardines, les sprats. Pour les poissons de grandes tailles, on est obligé de ne fumer que les parties comestibles que l'on prélève de diffé-

rentes manières, soit par des sections transversales, soit par des sections longitudinales : on obtient ainsi des préparations vendues sous le nom de « Filets ».

En Russie, en Norvège, les poissons d'eau douce sont fumés couramment. Quelle que soit l'espèce, la première condition d'une bonne conservation est la parfaite fraîcheur du poisson.

On a remarqué qu'il ne fallait pas couper, trancher, saler le poisson avant la fin de la rigidité cadavérique, car le lustre du produit fumé apparaît moins beau en fin d'opération.

Fumage a froid.

Le fumage à froid est le plus employé dans notre pays ainsi qu'en Angleterre et en Hollande. Le poisson est suspendu dans des fumoirs spéciaux, loin du foyer de combustion, et la température ne dépasse pas 30°. L'opération dure, suivant les cas, quelques heures ou plusieurs jours, pendant lesquels le poisson s'imprègne lentement de produits empyreumatiques. On distingue :

1° Le fumage en rond, dans lequel le poisson n'est ni ouvert ni étêté;

2° Le fumage à plat, qui comporte le vidage et la fente du poisson.

1° *Fumage en rond.*

C'est surtout au hareng que s'adresse ce mode de fumage, mais on peut fumer par ce procédé les sprats, les maquereaux, merlans, aloses, etc... Nous n'étudierons ici que le fumage ou saurissage des harengs, qui aboutit à la fabrication d'une préparation connue en France sous le nom de « Hareng Saur », « Bouffi », « Craquelot », pratiqué dans la plupart de nos ports harenguiers de la Mer du Nord ou de la Manche.

Le fumage est précédé par deux opérations préliminaires :

Le salage et le séchage.

Salage.

Le sel agit par son action conservatrice et en améliorant la saveur du produit. Pour obtenir un maximum de rendement et d'efficacité, le salage doit être précédé d'un nettoyage qui élimine les impuretés et les traces de sang. Le hareng est alors déchargé, dans une rigole de bois, « la Mée », où circule un courant d'eau, puis il tombe dans une cuve de vastes dimensions où, tandis qu'un ouvrier muni d'une pelle en bois le tourne et le retourne, un autre le recouvre de sel en quantité voulue. L'eau du poisson forme avec le sel une saumure concentrée où le poisson macère plus ou moins longtemps suivant la qualité des produits à obtenir. Les harengs saurs doivent avoir au moins huit jours de sel, les harengs demi-sel ou doux sont salés pendant 24 à 36 heures. Ensuite, on sort les poissons des bacs et on pratique le dessalage dans de grandes cuves remplies d'eau, renouvelée toutes les vingt-quatre heures. Le poisson y séjourne de vingt-quatre à quarante-huit heures.

Séchage.

On enfile les harengs par les ouïes à l'aide de longues baguettes de bois ou de métal appelées « ainettes ». Les ainettes étant garnies, on les place sur des chariots où le poisson est arrosé d'eau pour être débarrassé des dernières impuretés. On le laisse alors sécher à l'air libre dans un endroit aéré.

Le séchage a pour but de former une pellicule superficielle qui va limiter la perte de poids et qui donnera ultérieurement le lustre désirable au produit fumé. A

l'issue de cette opération, le hareng est prêt à entrer dans le fumoir.

Fumage.

Le poisson est suspendu sur les ainettes à une distance assez grande du foyer, dans des cheminées. L'opération comporte deux phases :

1° Exposition au feu clair de copeaux de hêtre ou de chêne. On obtient un courant d'air chaud qui dessèche le poisson et la température s'élève alors aux environs de 25 à 30°.

2° Fumage proprement dit :

Le feu est alors recouvert d'une certaine quantité de sciure de bois pour obtenir une abondante fumée qui saurit le poisson et lui donne sa couleur et son goût particuliers.

L'expérience du maître fumeur se charge de la conduite de l'opération et est basée sur l'empirisme. La circulation de l'air, la production des fumées, l'activation du feu, tout cela constitue un art délicat. Il ne faut pas que le poisson sèche trop vite sous l'influence d'un feu trop actif. De même, une élévation trop rapide de la température donne un poisson cuit. La température optimum est de l'ordre de 24 à 27°.

Le maître fumeur devra aussi tenir compte des circonstances atmosphériques qui agissent sur le tirage et la production des fumées. Sa tâche sera de coordonner harmonieusement ces différents facteurs : température, humidité, ventilation... par un réglage minutieux des portes d'admission de la fumée, répartissant ainsi sur tous les poissons la quantité de chaleur et de fumée voulue. Pour obtenir un produit commercial, il faut que les poissons aient tous la même couleur et sensiblement le même degré de fumage.

Il ne restera plus qu'à retirer le poisson des ainettes, les classer par catégorie et faire l'emballage.

2° *Fumage à plat.*

Dans ce mode de préparation, le poisson est vidé et fendu sur toute sa longueur, sur le dos ou sur le ventre, suivant que l'on s'adresse aux « Kippers » de France ou d'Angleterre, ou au « Haddock » d'Ecosse. On traite pareillement les filets des gros poissons.

1° Préparation des « Kippers ».

En France, on utilise des harengs de grande taille. On fend le poisson sur le dos, d'une extrémité à l'autre, on le débarrasse de ses branchies et de ses entrailles. Après un rinçage à l'eau courante, le hareng est salé dans une saumure de sel marin, contenant 20 à 25 % de sel, pendant une demi-heure. Ensuite, on suspend les poissons sur les ainettes et on les conduit au fumoir. Ces « Kippers » peu salés, légèrement fumés, sont de conservation brève et doivent être consommés rapidement.

2° « Haddocks » fumés.

On utilise l'aiglefin ou anon, particulièrement abondant au large des côtes d'Ecosse. Les aiglefins, à leur arrivée dans les ateliers, sont lavés, vidés, étêtés, soit à la main, soit à la machine, dans des installations modernes. Comme précédemment, on ouvre les poissons puis on pratique le saumurage et l'égouttage. On charge ensuite les poissons sur des baguettes et on les porte au fumoir. Un feu de tourbe et de bois est alors allumé dans le fumoir, puis, après un certain temps de séchage des poissons au feu clair, celui-ci est recouvert de sciure de bois. Le fumage se poursuit pendant 8 à 10 heures.

3° Filets de poissons fumés.

Les poissons, après étêtage, éviscération et lavage à l'eau courante, sont fendus sur toute leur longueur, puis on prélève les filets de chaque côté en les débarrassant de toutes les grosses arêtes; enfin, ils sont écorchés et lavés à grande eau.

Ils sont alors colorés en les plongeant dans une solution d' « Amato », substance colorante provenant de la graisse d'un arbuste des régions tropicales de l'Amérique : le Recouger Orellan. Après coloration, on pratique le saumurage, l'égouttage et enfin le fumage.

Fumage a chaud.

Ce mode de fumage est surtout pratiqué en Hollande, Allemagne, Suède et Norvège. Le poisson subit l'action des fumées et de la chaleur. La chaleur atteint une température de 100° et même 110 à 120°, réalisant une cuisson partielle, rendant le poisson immédiatement consommable à la sortie du fumoir.

1° Fumage à chaud du « Haddock ».

Les poissons ne sont pas fendus, mais ils subissent les préparations préliminaires ordinaires : étêtage, éviscération, saumurage, égouttage.

Dès que les poissons sont mis en place sur les ainettes, on allume le feu préparé avec des copeaux et des bûchettes et on ferme le fumoir de façon que la fumée ne puisse s'échapper. Rapidement, la température s'élève à 120°-140°; elle provoque le séchage et le grillage du poisson; puis elle tombe et le poisson exposé à la fumée des sciures se fume très rapidement, tandis que la température se maintient aux environs de 40°. L'opération n'excède pas une heure; elle est facile et ne demande pas une grande surveillance après l'allumage des feux.

2° Fumage à chaud de l'anguille.

L'anguille et le saumon sont les seuls poissons d'eau douce qui se fument de façon courante.

Après nettoyage, les anguilles sont fendues de l'anus à la gorge, vidées et soigneusement lavées; une fois salées, elles sont enfilées sur de longues tringles de fer qui les transpercent de la gorge à la nuque, puis sont portées au fumoir. Dans une première phase, on produit une flamme claire et chaude et on atteint une température de 120°-140°, pendant 5-10 minutes. Dans une deuxième phase, on ferme les ouvertures du fumoir, on obtient une abondante fumée; la température n'excède pas 40°-50°. L'opération du fumage ne demande pas plus de 2 à 4 heures.

3° Fumage à chaud du hareng.

C'est un procédé très en vogue en Allemagne et il aboutit à la fabrication de harengs fumés, connus sous le nom de « Buckling ». Les temps préliminaires sont les mêmes que ceux du fumage à froid, mais dans le fumoir, la température est portée d'abord à 120°, puis à 40°.

Les maquereaux, les sprats, sont également fumés à chaud dans les pays du nord de l'Europe. Ces produits cuits se conservent peu. Agrémentés de sauces ou de condiments divers, ils servent souvent à la préparation de conserves en boîtes hermétiques, ce qui augmente la durée de conservation.

Conclusion.

La conservation des poissons par le fumage est un procédé économique d'une grande simplicité. Cette technique permet non seulement de traiter un grand nom-

bre de poissons à la fois dans un minimum de temps, et ainsi de régulariser le marché pendant les périodes d'abondance, mais encore d'obtenir un aliment de facile conservation et d'une valeur nutritive supérieure à celle du poisson frais. Il y aurait donc intérêt à développer le fumage en France, surtout à l'heure actuelle où la pénurie des boîtes pour la conserve est très prononcée.

V. - La conservation par le vinaigre : Marinades

En France, dans le Nord en particulier, dans les Pays Scandinaves, en Allemagne, la fabrication des poissons « marinés » est très active. En Espagne, les produits de ce genre sont connus sous le nom de poisson à l' « escabêche ».

Dans les marinades, la conservation du poisson est due à l'action combinée du sel, du vinaigre, des épices et aromates. Nous allons examiner succinctement le rôle de ces divers agents.

Le sel agit physiquement en déshydratant les tissus et en coagulant les protides. Sa teneur dans les chairs ne doit pas dépasser 4 % pour conserver au produit toute sa saveur.

Le vinaigre est le complément indispensable du sel. Il empêche la décomposition des poissons grâce à son action antiseptique. Le vinaigre agit chimiquement en entrant en combinaison avec les substances vivantes des chairs.

Une concentration de 15 % d'acide acétique pur arrête complètement le développement des bactéries. Le vinaigre ordinaire contient seulement 4 à 6 % d'acide acétique et les phénomènes de désintégration microbienne

ne sont que ralentis. Ce taux d'acidité permet toutefois une conservation suffisante d'une année, à condition que le stockage se fasse en lieu frais, à une température voisine de 0°.

Les aromates et les épices interviennent faiblement par les huiles essentielles qu'ils contiennent et qui sont quelque peu antiseptiques.

De même que pour toutes conserves, on n'obtient d'excellentes marinades qu'à la condition d'observer les principes ci-après :

1° Emploi exclusif de poissons initialement frais;

2° Technique rigoureuse permettant une action complète sur les chairs des agents de conservation : sel, vinaigre et aromates;

3° Propreté absolue au cours des opérations effectuées dans des locaux eux-mêmes particulièrement propres;

4° Stockage des produits en lieux frais, dont la température est voisine de 0° C., par suite de la fragilité de ces opérations qui, ne pouvant être stérilisées, ne se prêtent pas à une conservation prolongée.

La préparation de ces marinades diffère suivant qu'on s'adresse à du poisson initialement frais ou à du poisson déjà salé. On obtient ainsi des variétés de produits de qualités et de noms divers.

Il serait long et fastidieux d'entrer dans le détail de ces préparations. Nous allons indiquer sous forme de tableau les diverses opérations utilisées suivant la qualité des produits obtenus.

Ces diverses marinades ont l'avantage d'exalter les propriétés organoleptiques des poissons traités. La saveur et l'arome des produits sont accrus, mais leur conservation est limitée.

QUALITÉ des PRODUITS	ÉTAT INITIAL DU POISSON PUIS APRÈS PRÉPARATION	OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES DESSALAGE-SAUMURAGE	MARINAGE	OPÉRATIONS TERMINALES
Roll-Mops	Adulte, frais. Etêté, vidé, écaillé, un filet unique sans arête par poisson.	Saumure vinaigrée 48 heures		Filet roulé av aromates mis en bocal av. vinaigre, sel, sucre, oignons, piments entre rouleaux.
id.	Adulte, salé. Etêté, vidé, etc., comme ci-dessus.	Filets à l'eau courante 2 à 3 h.	Vinaigre 48 h.	Filet roulé sur branches fenouil et aromates, mis en bocal av. vinaigre aromatisé, sel, sucre.
Dill-Sild	Petit, salé, étêté, vidé, écaillé, deux filets par poisson.	Filets à l'eau courante 18 h.	*id.*	Filets placés en fond en bocal av. aromates, vinaigre aromatisé, sucre
Milch-Sild	Adulte, salé. Etêté, vidé, écaillé, filets coupés en petits morceaux.	*id.*	Vinaigre 50 h.	Morceaux mis en bocal av. aromates, sauce laitance aromatisée, puis vinaigre aromatisé et sucre.
Sardines à la Russe	Adulte, frais. Etêté, vidé, écaillé non fendu.	Saumure saturée 10 à 15 jours		Poissons mis en barillets avec vinaigre, aromates, câpres.
Harengs à la Russe	Adulte, frais. Etêté, vidé, écaillé non fendu.	Saumure vinaigrée 24 h.	Vinaigre 12 h.	Poissons mis en barillet avec vinaigre, aromates, plein fait avec saumure saturée fraîche. Poissons mis en barillets avec sel, sucre, aromates, plein fait avec saumure saturée fraîche.
Harengs Bismarck	Adulte, salé. Etêté, vidé, écaillé, fendu.	Filets à l'eau courante 18 h.	Vinaigre 48 h.	Mis en petit bocal, par deux filets avec épices, vinaigre et sucre.

CONCLUSION

Cette brève étude de la conservation du poisson nous montre la diversité des procédés utilisés. Remarquons que certaines espèces de poissons ont un mode de conservation qui leur est propre; d'autres, au contraire, peuvent s'accommoder de divers procédés. Le point de vue économique joue un grand rôle et une technique bien au point dans telle région ne sera pas rémunératrice dans telle autre.

Il faudra s'attacher surtout à améliorer l'hygiène des usines en supprimant le plus possible les opérations manuelles et en développant au maximum le machinisme, en un mot, en modernisant les techniques de fabrication.

Si nous ne voulons pas être tributaires de l'étranger, il nous faut faire un effort et produire des conserves de parfaite présentation et au goût du public.

En France, le consommateur ne manifeste encore, à l'heure actuelle, que bien peu de confiance pour la conserve; c'est là une difficulté qui sera vaincue lorsque la conserve française aura fait ses preuves.

Vu :
Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire,
Rapporteur :
Ch. LOMBARD.

Vu :
Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire :
F. DARRASPEN.

Vu :
Le Président de la Thèse :
L. MOREL.

Vu :
Le Doyen :
GORSE.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER,
Toulouse, le 14 mars 1945.
Le Recteur, Président du Conseil de l'Université :
DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

C. Bidault. — *Conservation de la viande et du poisson*, Baillière et Fils, éditeurs, Paris, 1927.

Bulletin de l'Institut International du Froid, années 1937-1938.

Dieuzeide et Novella. — *Essai sur la Technique des Salaisons de Poissons*, année 1942.

Direction de l'Economie Algérienne.

Documents et renseignements agricoles. — Bulletin n° 80.

A. Dousson. — *Les Transports Frigorifiques de Viandes et de Poissons*, Thèse Vétérinaire, Lyon, 1938.

Fontane. — *Procédés modernes de Congélation rapide des Denrées alimentaires*, Thèse Vétérinaire, Lyon, 1932.

Jeandel. — *Fumage des Denrées alimentaires*, Thèse Vétérinaire, Alfort, 1944.

Lavergne. — *Le Poisson au Maroc*, Thèse Vétérinaire, Toulouse, 1932.

Marcque. — *Le Germon ou Thon Blanc*, Thèse Vétérinaire, Alfort, 1942.

MONVOISIN. — *La Conservation par le Froid des Denrées périssables,* Dunod, éditeur, Paris, 1936.

PAULUS. — *L'Industrie des Conserves de Sardines en France,* Thèse Vétérinaire, Alfort, 1944.

TABLE DES MATIERES

Introduction. 9

Importance et nécessité de la conservation du poisson. 10

Conditions d'une bonne conservation. 11

Première partie. — Salaisons des poissons. 15

Chapitre premier. — Salage à sec. 18

Chapitre II. — Saumurage. 18

Méthode sicilienne. 21

Méthode espagnole. 24

Chapitre III. — Salage et dessiccation. 26

Deuxième partie. — Conservation par le froid. . . . 29

Chapitre premier. — Conservation du poisson vivant. 30

Réfrigération. 30

Congélation. 31

Chapitre II. — Conservation du poisson mort 32

Réfrigération par la glace 33
Réfrigération par la saumure 34
Congélation à l'air 36
Congélation en saumure 36
Congélation rapide 39
Décongélation 40

Troisième partie. — Conservation par la chaleur . . 43
Etêtage 45
Saumurage 45
Lavage et engrillage 45
Séchage 46
Cuisson 46
Egouttage et emboîtage 47
Couverture et remplissage 47
Préchauffage 47
Fermeture des boîtes 48
Stérilisation 48
Refroidissement des boîtes 49

Quatrième partie. — Conservation par le fumage . . 51
Chapitre premier. — Fumage à froid 53
En rond 53
A plat 56

Chapitre II. — Fumage à chaud 57

Cinquième partie. — Conservation par le vinaigre:
Marinades. 61
Conclusion. 64
Bibliographie. 67